

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-8976

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月13日

(51) Int.Cl.⁹

F 0 2 B 37/04
37/14

識別記号

庁内整理番号

F I

F 0 2 B 37/04
37/14

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-167485

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月27日

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 藤崎 多加夫

神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番1号

いすゞ自動車株式会社川崎工場内

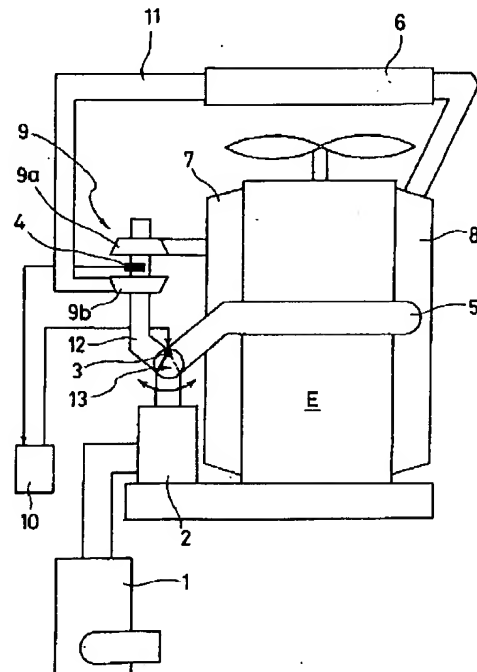
(74) 代理人 弁理士 小川 信一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド過給式エンジン

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの始動時に、機械式過給機が発生した吸気を、排気タービン過給機のコンプレッサをバイパスさせることにより、油潤滑が不十分な時期の排気タービン過給機の強制高速回転を避けてベアリング部を保護するとともに、エンジンの立上り性能を改善したハイブリッド過給式エンジンを提供する。

【解決手段】 機械式過給機と排気タービン過給機とを結ぶ吸気通路と吸気マニホールドとをバイパス通路で接続して三叉路を形成し、この三叉路を形成する管路中に少なくとも1つのバルブを設けると共に、排気タービン過給機の潤滑油供給系に油圧センサを設け、この油圧センサの検出値が設定値以下の場合に、機械式過給機をバイパス通路側へ連通するように、バルブを操作するように構成にする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン(E)の動力によって駆動される機械式過給機(2)の下流側に排気タービン過給機(9)を接続し、前記機械式過給機(2)と前記排気タービン過給機(9)とを結ぶ吸気通路(12)と吸気マニホールド(8)とをバイパス通路(5)で接続して三叉路(13)を形成し、該三叉路(13)を形成する管路中に少なくとも1つのバルブ(3)を設けると共に、前記排気タービン過給機(9)の潤滑油供給系内に油圧センサ(4)を設け、前記油圧センサ(4)によって、潤滑油供給系内の油圧が設定値以下であることを検出した場合は、前記機械式過給機(2)を前記バイパス通路(5)側へ連通し、前記油圧が設定値よりも大きくなったことを検出した場合は、前記バイパス通路(5)側を閉止するように、前記バルブ(3)を操作するように構成したハイブリッド過給式エンジン。

【請求項2】 エンジン(E)の動力によって駆動される機械式過給機(2)の下流側に排気タービン過給機(9)を接続し、前記機械式過給機(2)と前記排気タービン過給機(9)とを結ぶ吸気通路(12)と吸気マニホールド(8)とをバイパス通路(5)で接続して三叉路(13)を形成し、該三叉路(13)を形成する管路中に少なくとも1つのバルブ(3)を設けると共に、前記エンジン(E)の始動を検出して始動開始からの時間を計測するタイマを設け、前記エンジン(E)の始動時は前記機械式過給機(2)を前記バイパス通路(5)側へ連通し、始動開始から一定時間を経過したことを検出した場合は、前記バイパス通路(5)側を閉止するように、前記バルブ(3)を操作するように構成したハイブリッド過給式エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンの過給手段において、機械式過給機と排気タービン過給機を組み合わせ、特に排気タービン過給機のコンプレッサの上流側に容積型の機械式過給機を設けたハイブリッド過給式エンジンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車などのエンジンにおいて、排気容量当たりの出力の増大や馬力当たりの重量軽減及び外形寸法縮小を図るために、吸気系に過給機を設けることが実用化され、排気タービン過給機(ターボチャージャ)や機械式過給機(スーパーチャージャ)が使用されている。

【0003】排気タービン過給機の場合には、エンジンの排気によりタービンを駆動させ、このタービンと同軸のコンプレッサによって空気を圧縮して供給するので、小型軽量でエンジンの出力向上の効果が大きく、また、搭載位置が比較的自由になるという利点がある。しかし、急加速時にタービンのロータの加速遅れが起こり易

2

く、タービンを瞬時に必要とする回転数まで増速することができず、エンジンの回転の立ち上がり時間に時間遅れ(ターボラグ)が生じ、また、低回転域では、排気エネルギーが小さいため、出力増加が困難であるという欠点がある。

【0004】また、容積型の機械式過給機の場合には、エンジンのクランク軸からギヤやベルトを介して駆動され、エンジンの回転数に比例した流量の空気をエンジンに供給できるので、低回転域でのトルクの向上が可能となり、また、エンジン負荷急変時の応答性に優れ、特に、エンジンの始動時は、時間遅れ無しに過給できるという利点がある。しかし、高回転域では、回転数の増加に伴う吸気流量の増加とともに機械式過給機の駆動損失が増大するので、大きな駆動馬力が必要となり、エンジンの燃費が悪化するという欠点がある。

【0005】そのため、それぞれの利点を生かし、欠点を補う過給装置として、図4に示すような、容積型の機械式過給機の下流側に排気タービン過給機を設けたハイブリッド(複合)式の過給装置が公開特許第54-109508号公報で提案されている。このようなハイブリッド式の過給装置を使用したエンジンにおいては、機械式過給機は、クランクシャフトに電磁クラッチなどを介してON・OFFできるように接続されており、その駆動はエンジンの運転状態に応じて制御される。

【0006】即ち、排気タービン過給機的能力発揮が不十分なエンジンの始動時や低・中回転域では、機械式過給機を駆動して時間遅れのない過給を行って、回転数に対してフラットなトルク特性と良好な応答性を実現することができ、また、排気タービン過給機が十分効いてくる高回転域では、機械式過給機の駆動を止め、高回転域における高速特性にマッチングさせた排気タービン過給機を単独運転することにより、燃費の悪化を防止できるとともに、エンジンの高回転域での性能を改善できる。また、エンジンの回転数が一定の時は、負荷変動によらずほぼ一定の過給圧を得られる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなハイブリッド式の過給装置においては、エンジンをスタータでクランキングすると同時に、機械式過給機がエンジンの回転速度に対応した過給圧を時間遅れ無しで発生し、大流量の高圧の吸気を排気タービン過給機のコンプレッサに供給するので、排気タービン過給機はエンジン始動直後から強制的に毎分数万回転、即ち、毎秒数百回転の高速回転をさせられることになる。

【0008】一方、排気タービン過給機のベアリングハウジング内へのオイルの供給は、クランク軸直結あるいは別のドライブシャフトで駆動されるオイルポンプによって行われるので、エンジンの回転開始により、オイルポンプが作動開始し、エンジン回転数に比例してオイル吐出量を増加して、排気タービン過給機のベアリングハ

3

ウジング内へのオイル供給量を増していく。そのため、エンジンの始動開始直後は、まだ、排気タービン過給機のベアリングハウジング内へのオイル供給量は不十分で、メタル部などは潤滑がよく行われていない。

【0009】従って、エンジンの始動開始直後の潤滑不十分な時に、排気タービン過給機は毎秒数百回転の高速回転を強制させられるため、排気タービン過給機のベアリング部が異常磨耗したり、焼付いてしまい、排気タービン過給機が故障するという問題が生じる。特に、エンジン始動時の場合は、機械式過給機によって吐出された10 高压の吸気の影響でコンプレッサの入口側がコンプレッサの出口側より高い圧力になり、スラスト荷重が通常の排気タービン過給機の運転中とは逆の方向になるため、この一方のスラスト荷重を受けるように設計されているスラストベアリングが、他方向の力を受けるため最も磨耗し易くなる。

【0010】本発明は、上述の問題を解決するためになされたもので、その目的は、エンジンの始動時ににおいて、機械式過給機が発生した高压・高温の吸気を、排気タービン過給機のコンプレッサをバイパスさせて、コンプレッサを駆動させることなく、油潤滑が不十分な時期の排気タービン過給機の強制高速回転を避けて、排気タービン過給機のベアリング部を保護して故障を防止するとともに、機械式過給機が発生した高压・高温の吸気を、直接吸気マニホールドに供給することにより、エンジンの立上り性能をさらに改善したハイブリッド過給式エンジンを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するために、エンジンの動力によって駆動される機械式過給機の下流側に排気タービン過給機を接続し、前記機械式過給機と前記排気タービン過給機とを結ぶ吸気通路と吸気マニホールドとをバイパス通路で接続して三叉路を形成し、該三叉路を形成する管路中に少なくとも1つのバルブを設けると共に、前記排気タービン過給機の潤滑油供給系内に油圧センサを設け、前記油圧センサによって、潤滑油供給系内の油圧が設定値以下であることを検出した場合は、前記機械式過給機を前記バイパス通路側へ連通し、前記油圧が設定値よりも大きくなったことを検出した場合は、前記バイパス通路側を閉止するよう10 に、前記バルブを操作するように構成したハイブリッド過給式エンジンを提供する。

【0012】また、エンジンの動力によって駆動される機械式過給機の下流側に排気タービン過給機を接続し、前記機械式過給機と前記排気タービン過給機とを結ぶ吸気通路と吸気マニホールドとをバイパス通路で接続して三叉路を形成し、該三叉路を形成する管路中に少なくとも1つのバルブを設けると共に、前記エンジンの始動を検出して始動開始からの時間を計測するタイマを設け、前記エンジンの始動時は前記機械式過給機を前記バイパ15

4

ス通路側へ連通し、始動開始から一定時間を経過したことを検出した場合は、前記バイパス通路側を閉止するように、前記バルブを操作するように構成したハイブリッド過給式エンジンを提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図1により、本発明の第1の実施形態について説明する。エンジンEの吸気系において、エアクリーナー1の下流にエンジンEのクランクシャフトに電磁クラッチを介して連結されて、エンジンEの動力によって駆動される容積型の機械式過給機（スーパーチャージャ）2を設け、さらに、この機械式過給機2の下流側に、エンジンEの排気系に設けられた同軸のタービン9aによって駆動される排気タービン過給機（ターボチャージャ）9を設け、さらに、この排気タービン過給機9のコンプレッサ9bをインタークーラー6を有する主通路11により、エンジンEの吸気マニホールド8に接続する。

【0014】また、機械式過給機2と排気タービン過給機9とを結ぶ吸気通路12と吸気マニホールド8とをバイパス通路5で接続して三叉路13を形成し、この三叉路13を形成する管路中に吸気通路12とバイパス通路5の管路を切り換えるバルブ3を設けて、このバルブ3の切り換えによって、機械式過給機2を排気タービン過給機9またはバイパス通路5に連結させ、吸気が排気タービン過給機9のコンプレッサ9bを通る主通路11またはバイパス通路5のいずれかを通過するようにする。

【0015】さらに、排気タービン過給機9の潤滑油供給系例えばベアリングハウジング内あるいは潤滑油供給口等に油圧センサ4を設け、この油圧センサ4により、潤滑油供給系の潤滑油の供給状態を的確に把握して、予め設定された所定の設定値と比較しながら、この油圧センサ4の検出信号を入力とするコントローラ10によっ15 て、バルブ3の切り換えを制御するように構成する。

【0016】つまり、この油圧センサ4によって潤滑油供給系の油圧が設定値以下であること、即ち、潤滑油の供給が不十分であることを検出した時は、機械式過給機2がバイパス通路5側へ連通するようにバルブ3を切り換え、また、潤滑油供給系の油圧が設定値よりも大きくなったこと、即ち、潤滑油の供給が充分であることを検出した時は、機械式過給機2が排気タービン過給機9側に連通するようにバルブ3を切り換えるように構成する。

【0017】以上のような構成により、排気タービン過給機9の潤滑油供給系のベアリングハウジング内あるいは潤滑油供給口等の油圧を直接検出することによって、潤滑油供給系の潤滑油の供給状態を的確に把握でき、潤滑状態に応じたバルブ3の切換制御が可能となる。即ち、エンジンEの始動時は、排気タービン過給機9の潤滑油供給系の油圧が低く、潤滑不十分な状態であるので、この油圧を油圧センサ4が検知して、吸気をバイパ20

ス通路5を通過させて、コンプレッサ9bの強制高回転を避けることができるので、排気タービン過給機9の軸受け部分の磨耗および焼付けを防止できる。

【0018】そして、始動開始後、ある程度の時間（例えばエンジンの種類にもよるが10秒～15秒程度）が経過すると、エンジンEの始動によって作動開始したオイルポンプによって、エンジン回転数に比例した量の潤滑油が供給され、排気タービン過給機9の潤滑油供給系の潤滑油が充分になり、油圧が高くなっていくので、油圧センサ4によって検出された油圧の値は、所定の設定値より大きくなり、コントローラ10は機械式過給機2から吐出される吸気が排気タービン過給機9のコンプレッサ9bとインタークーラー6を通過するようにバルブ3を切り換えるので、通常のハイブリッド式の過給を行うことができる。

【0019】その上、上述のようにエンジンEの始動開始直後は、機械式過給機2から吐出される吸気をバイパス通路5を経由して、直接吸気マニホールド8に供給するので、排気タービン過給機9とインタークーラー6を通過することによる圧力低下や温度低下を回避でき、高圧・高温の吸気を吸気マニホールド8に供給できるので、始動時のエンジン性能を向上できるという効果が得られる。

【0020】次に、第2の実施の形態として、バルブ3を切り換える制御をタイマによって行うハイブリッド過給式エンジンについて説明する。このハイブリッド過給式エンジンにおいては、エンジンEの動力によって駆動される機械式過給機2の下流側に排気タービン過給機9を接続し、この機械式過給機2と排気タービン過給機9とを結ぶ吸気通路12と吸気マニホールド8とをバイパス通路5で接続して三叉路13を形成し、この三叉路13を形成する管路中に、吸気通路12とバイパス通路5の管路を切り換えるバルブ3を設けることは、第1の実施の形態と同じである。

【0021】しかし、第2の実施の形態では、油圧センサ4の替わりに、エンジンEの始動開始を検出し始動開始からの時間を計測するタイマを設けて、始動開始から所定の時間までの間は、機械式過給機2から吐出される吸気がバイパス通路5側を通過するようにバルブ3を切り換えし、また、始動開始から一定時間を経過した場合に吸気が排気タービン過給機9のコンプレッサ9b側を通過するようにバルブ3を切り換えるように構成する。

【0022】そして、この一定時間、即ち、タイマの設定時間については、通常、排気タービン過給機9内の潤滑油が充分満たされるまでは、10秒～15秒であるが、エンジンの種類または始動開始の判定基準をどうするかによって、始動開始から潤滑油が充分供給されるまでの時間が多少変化するので、事前に、エンジンの種類及び始動開始の判定基準に合わせて、計測などによって最適な時間を求めておいて、その値を採用するのが良

い。

【0023】以上のような構成により、タイマという簡単な安価な装置で、バルブ3の切り換えの制御を行って、エンジンEの始動から所定の時間までの間は、機械式過給機2が発生した高圧・高温の吸気を、排気タービン過給機9のコンプレッサ9bをバイパスさせ、直接吸気マニホールド8に供給することにより、油潤滑が不十分な時期の排気タービン過給機9の強制高回転を避けて、排気タービン過給機9のベアリング部を保護するとともに、エンジンEの立ち上がり性能をさらに改善することが可能となる。

【0024】また、始動開始から一定時間を経過した場合に吸気が排気タービン過給機9のコンプレッサ9b側を通過するようにバルブ3を操作するので、通常のハイブリッド式の過給を行うことができる。その上、タイマを採用することにより油圧センサ4などの新たなセンサの設置が不要になり、制御方法も簡単になるので、装置やコントロール方法の複雑化やコストアップを防止でき、故障の少ない信頼性の高い切替システムができる。

【0025】なお、エンジンEの始動開始の検出の方法としては、例えばエンジン回転数を参照して行い、スタータをONしてからエンジン回転数が所定のアイドル回転数（500～700回転/分）を超えた時をエンジン始動開始と判断する方法や、また、スタータのON信号の発生から一定時間（例えば数秒）経過した後に、エンジン回転数がゼロより大きいかなど、エンジンEが正常に運転していることを示す指標をチェックして、OKであれば、始動開始と判断する方法などがある。

【0026】なお、機械式過給機2をバイパス通路5側や排気タービン過給機9側に連通させる構成としては、上述した図1のように、バイパス通路5と吸気通路12との三叉路13に管路を切り換えるバルブ3を設けてもよいが、図2に示すように、三叉路13を形成する吸気通路12とバイパス通路5の管路中にそれぞれバルブ3a、3bを設けて、これらのバルブ3a、3bの開閉制御により、吸気通路12とバイパス通路5とをそれぞれ開閉して、吸気の通路を切り換える構成にしてもよい。

【0027】また、図3のように三叉路13を形成する吸気通路12にはバルブを設けず、もう一方のバイパス通路5の管路中にだけバルブ3を設け、潤滑油供給系の油圧が設定値以下であることを検出している間だけ、または、始動開始から所定の時間までの間だけ、機械式過給機2から吐出される吸気がバイパス通路5側を通過するようにバルブ3を開閉する構成にしてもよい。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、エンジンの始動時において、機械式過給機が発生した高圧・高温の吸気を、排気タービン過給機のコンプレッサをバイパスさせ、潤滑油供給系の潤滑油の油圧が低く、特に潤滑が不十分な時期の排気タービン過

7

給機の強制高速回転を避けて、排気タービン過給機のベアリング部を保護して故障を防止することができる。また、機械式過給機が発生した高圧・高温の吸気を、直接吸気マニホールドに供給することができるので、エンジンの立ち上がり性能をさらに改善することができる。

【0029】また、排気タービン過給機の潤滑油供給系例えばベアリングハウジング内あるいは潤滑油供給口等の油圧状況を検出できる油圧センサーを設け、この検出信号を入力してバルブを制御するので、潤滑油の油圧状況に応じた的確な吸気の通路の切換が可能となる。また、請求項2記載の発明によれば、さらに、タイマを採用することにより油圧センサなどの新たなセンサの設置が不要になり、制御方法も簡単になるので、装置やコントロール方法の複雑化やコストアップを防止でき、故障の少ない信頼性の高い切換システムができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すハイブリッド過給式エンジンの構成図である。

【図2】本発明の三叉路のバルブの他の実施の形態を示す部分構成図である。

20

8

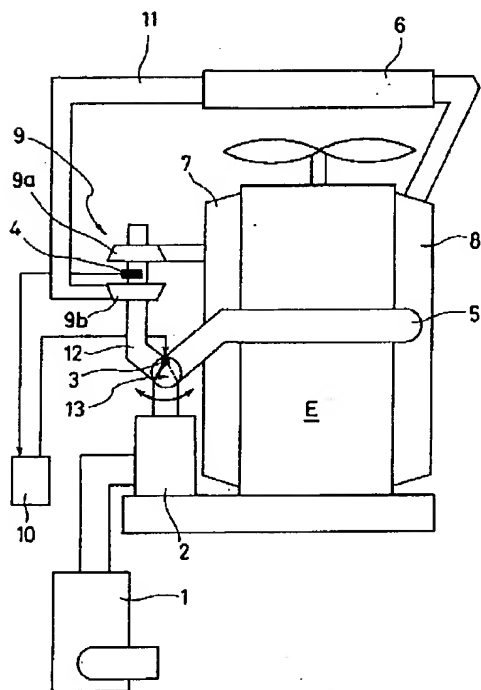
【図3】本発明の三叉路のバルブの他の実施の形態を示す部分構成図である。

【図4】従来の技術におけるハイブリッド過給式エンジンの構成図である。

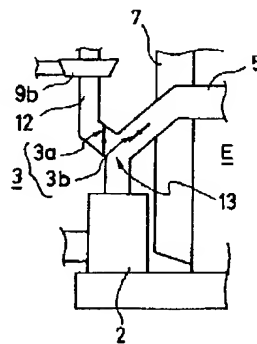
【符号の説明】

- | | | | |
|-----------|---|---------------------|--------------|
| E | … | エンジン | |
| 1 | … | エアクリナー | |
| 2 | … | 機械式過給機（スーパーチャージャ） | |
| 3, 3a, 3b | … | バルブ | 4 … 油圧センサー |
| 5 | … | バイパス通路 | 6 … インタークーラー |
| 7 | … | 排気マニホールド | 8 … 吸気マニホールド |
| 9 | … | 排気タービン過給機（ターボチャージャ） | |
| 9a | … | タービン | 9b … コンプレッサ |
| 10 | … | コントローラ | 11 … 主通路 |
| 12 | … | 吸気通路 | 13 … 三叉路 |

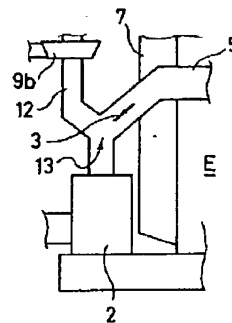
【図1】



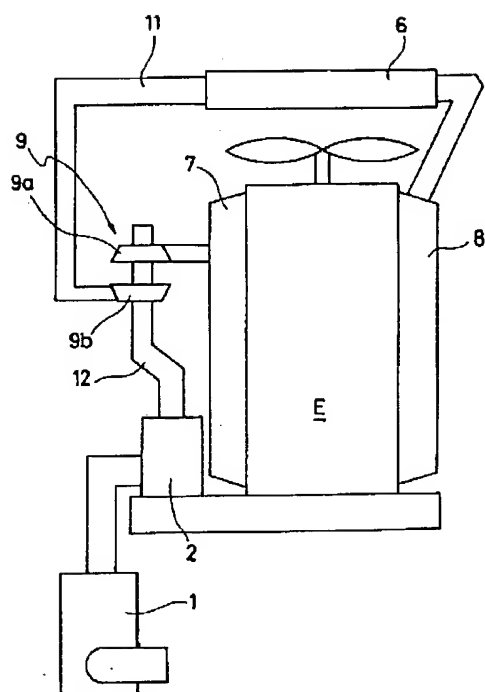
【図2】



【図3】



【図4】



PAT-NO: JP410008976A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10008976 A

TITLE: HYBRID SUPERCHARGED ENGINE

PUBN-DATE: January 13, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJISAKI, TAKAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ISUZU MOTORS LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08167485

APPL-DATE: June 27, 1996

INT-CL (IPC): F02B037/04, F02B037/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect the bearing part of an exhaust turbine supercharger and prevent troubles by providing an oil pressure sensor in a lubricant supply system for the exhaust turbine supercharger to supply high pressure and high temperature intake air produced by a mechanical supercharger during starting an engine, and sending the air while bypassing a compressor of the exhaust turbine supercharger.

SOLUTION: In an engine intake system, a mechanical supercharger 2 driven by an engine E and an exhaust turbine supercharger 9 are provided. An intake passage 12 via which both supercharges 2, 9 are connected together is connected to an intake manifold 8 via a bypass passage 5 to form a three-forked passage 13. A valve 3 is provided in a pipe passage forming the three-forked passage 13 for switching between the intake passage 12 and the bypass passage 5. During starting an engine, if oil pressure detected by an oil pressure sensor 4 provided in a lubricant supply system for the exhaust turbine supercharger 9 is below a preset value, the valve 3 is switched to the opening side of the bypass passage 5 to supply high pressure and high temperature intake air

while

bypassing a compressor 9b in the exhaust turbine supercharger 9.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO